



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101910552 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 200980101975. 0

(22) 申请日 2009. 01. 09

(30) 优先权数据

11/972, 458 2008. 01. 10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 07. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/030578 2009. 01. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/089433 EN 2009. 07. 16

(73) 专利权人 贝克休斯公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 L·J·帕米特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 秦振

(56) 对比文件

JP 14-027688 A, 2002. 01. 25,

US 3313967 A, 1964. 05. 28,

US 3313967 A, 1964. 05. 28,

CN 1932289 A, 2007. 03. 21,

JP 19-189783 A, 2007. 07. 26,

US 2424443 A, 1947. 07. 22,

JP 17-198422 A, 2005. 07. 21,

CN 101646872 A, 2010. 02. 10,

审查员 张冰华

(51) Int. Cl.

E21B 43/01 (2006. 01)

E21B 43/013 (2006. 01)

E21B 43/38 (2006. 01)

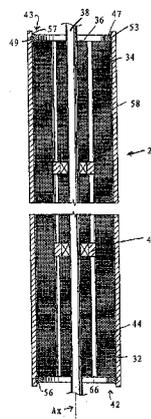
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

具有带机械锁定的定子叠片的电机的电潜泵 (ESP)

(57) 摘要

用于井下的潜水泵系统, 其中该系统包括泵和用于驱动该泵的泵电机。该泵电机包括电机壳体, 相应的定子叠片堆和转子叠片堆设置在该电机壳体内。泵电机还包括用于将定子叠片堆轴向地固定在电机壳体内的锚定系统。



1. 一种电机,包括:
电机壳体;
同轴地、且完全地设置在电机壳体中的定子叠片堆;
形成在该定子叠片堆的外径上的轴向延伸的凹槽;
沿着该凹槽延伸且与所述定子叠片堆的叠片联接的条带,所述条带被完全包围在所述壳体内且位于所述定子叠片堆的外径和壳体的内侧壁之间;和
固定到该电机壳体内并与该条带联接接合以将定子叠片堆锚定在所述壳体内的锁定联接件。
2. 根据权利要求1所述的电机,其中所述锁定联接件包括环,该环同轴地设置在电机壳体中且具有垂直于该环的轴线延伸从而与所述凹槽锁定接合的凸片部。
3. 根据权利要求2所述的电机,其中所述环固定到该电机壳体上。
4. 根据权利要求1所述的电机,其中所述电机的内径是基本光滑的。
5. 根据权利要求1所述的电机,其中所述条带基本上沿着所述定子叠片堆的整个长度延伸。
6. 根据权利要求1所述的电机,其中所述锁定联接件包括分别设置在该定子叠片堆的上端和下端上的相应的锁定环组件以及从所述锁定环组件延伸从而与所述凹槽锁定接合的凸片部,其中所述条带在所述凸片部的相应末端之间延伸。
7. 根据权利要求1所述的电机,还包括分别与顶部叠片和底部叠片密封配合的端盖。
8. 根据权利要求1所述的电机,还包括固定到轴上的转子,其中所述轴和转子同轴地设置在定子内。
9. 一种用于潜水泵系统的电机,包括:
具有孔的圆柱形壳体;
设置在所述壳体内的定子叠片堆,该定子叠片堆包括多个定子叠片;
形成在该定子叠片堆中的纵向延伸的凹槽;
能够通过该凹槽插入到该孔中的条带,所述条带被完全包围在所述壳体内且位于所述定子叠片堆的外径和壳体的内侧壁之间;和
不能旋转地锚定在该壳体的所述孔中以将定子叠片堆锚定在所述壳体内的锁定环,每个锁定环具有接合该凹槽的凸片部;其中该条带在所述凸片部之间延伸。
10. 根据权利要求9所述的用于潜水泵系统的电机,还包括在所述定子叠片堆的端部上的密封盖。
11. 根据权利要求9所述的用于潜水泵系统的电机,其中所述条带相对于所述壳体能够滑动。
12. 根据权利要求9所述的用于潜水泵系统的电机,其中所述壳体的所述孔是基本光滑的。

具有带机械锁定的定子叠片的电机的电潜泵 (ESP)

技术领域

[0001] 本发明涉及浸入在井孔流体中的井下泵送系统。更特别地,本发明涉及轴向固定的具有机械锚定特征的潜水泵定子。

背景技术

[0002] 潜水泵送系统通常用于碳氢化合物生产井中,用于泵送在井孔内的流体到表面。这些流体通常是液体,包括生成的液体碳氢化合物和水。用于该应用中的一类系统采用电潜泵 (ESP)。ESP 典型地设置在生产管的长度端部,并具有电力驱动的电机。通常,电力可以经由电力电缆供应到泵电机。典型地,泵送单元设置在井孔中,正好位于打进在碳氢化合物生成区的穿孔的上面。从而该设置允许生产的流体流过泵送电机的外表面并提供冷却作用。

[0003] 图 1 的侧视图提供了用于井孔流体的生产的电潜泵 (ESP) 系统,该井孔流体产自碳氢化合物钻孔。这里,ESP 系统 20 表示为设置在井孔 5 中,其中该井孔 5 衬有壳体 11。该井孔 5 穿过地层 7 并横断碳氢化合物生成区而形成。穿孔 9 形成为穿过壳体 11 并进入到周围地层 7,从而允许夹带在地层 7 中的碳氢化合物进入到井孔 5 中。生产的碳氢化合物如箭头 A 所示从穿孔 9 中排出并进入到井孔 5 中。该 ESP 系统 20 包括在其最下端部分的泵电机 22。邻近该泵电机 22 的是密封部分 24。该密封部分 24 响应于周围压力并将周围压力传送到泵系统的内部,从而基本上使泵系统内部压力与周围的相等,以使横跨泵系统密封的压差最小。流体入口 26 提供在气体分离器 28 上,并构建用于接收其中的井孔生产流体,以传送到泵 29。从泵 29 出来的该受压井孔流体流入到生产管 30 中以传送到表面,然后从表面传送用于精炼。从分离器中移除的气体典型地从泵送系统排出并返回到井孔中,在那里流到井头。

[0004] 用于电潜泵系统的电机典型地通过在泵电机壳体内堆叠一连串定子叠片而形成。在定子叠片堆的顶部终端和底部终端处,在壳体内形成有凹槽。所述凹槽构建用于接收卡环,其中卡环内径从壳体内径延伸进入到泵电机中。电机的形成典型地包括插入位于壳体底部的卡环,然后在壳体内添加定子叠片堆。然后用压机或一些其他机械设备压缩叠片;在叠片还处于压力下时,插入停止卡环。在定子叠片堆上的压力释放之后,定子叠片堆将轻微回弹,并施加轴向力于顶部和底部卡环上,其中相对的力在相反的方向上。在卡环上的该力将在其长度上轻微地延伸壳体。在定子叠片堆和卡环上的残余力将叠片锁定在位,从而防止电机运行过程中叠片自转。

[0005] ESP 泵电机还包括附接到泵电机轴上的转子。该转子也由相应的转子叠片组成。定子叠片堆和转子叠片堆包括沿着电机长度轴向地行进的开口,其中所述开口含有电线或其他导电元件,它们在每个转子和定子叠片堆中形成相应的绕组线圈。典型地,在定子叠片堆中的绕组线圈激发以形成电场,其通过磁场力在转子堆中产生旋转,这样相应地旋转泵电机轴。

发明内容

[0006] 本发明包括一种电机,其包括:电机壳体;同轴地设置在电机壳体中的定子叠片堆;形成在该定子叠片堆的外径上的轴向延伸的凹槽;沿着该凹槽延伸且与所述定子叠片堆的叠片联接的条带;和固定到该电机壳体上并与该条带联接接合的锁定联接件。所述锁定联接件可以包括环,该环同轴地设置在电机壳体中且具有垂直于该环的轴线延伸从而与所述凹槽锁定接合的凸片部。所述环可以可选地固定到该电机壳体上。所述锁定联接件可以包括分别设置在该定子叠片堆的上端和下端上的相应的锁定环组件以及从所述锁定环组件延伸从而与所述凹槽锁定接合的凸片部,其中所述条带在所述凸片部的相应末端之间延伸。

[0007] 这里还公开了一种用于潜水泵系统的电机的构造方法,包括:提供具有孔的圆柱形的壳体;将防止旋转的锁定装置固定在该壳体的所述孔内;和将定子叠片堆放置于该壳体内且与该锁定装置锁定接合,其中该定子叠片堆与该锁定装置的接合将该定子叠片轴向地锁定在该壳体内。

[0008] 本发明还包括一种用于潜水泵系统的电机,包括:具有孔的圆柱形壳体;设置在所述壳体内的定子叠片堆,该定子叠片堆包括多个定子叠片;形成在该定子叠片堆中的纵向延伸的凹槽;能够通过该凹槽插入到该孔中的条带;和锚定在该壳体的所述孔中而不能旋转的锁定环,每个锁定环具有接合该凹槽的凸片部;其中该条带在所述凸片部之间延伸。

附图说明

[0009] 本发明的一些特征和优点已经陈述,其他的将通过结合附图的描述而变得显而易见,其中:

[0010] 图 1 是根据本发明的井下潜水系统的侧视图;

[0011] 图 2 以侧面剖视图提供电潜泵电机的一部分;

[0012] 图 3 是具有锁定环的实施方式的电潜泵电机的一部分的侧面剖视图;

[0013] 图 4 是定子叠片的例子的顶视图;

[0014] 图 5 是具有定子锁定环的电潜泵电机的实施方式的一部分的分解图。

具体实施方式

[0015] 尽管本发明将结合优选的实施方式进行描述,可以理解的是,其不旨在将本发明限定在该实施方式中。相反,本发明旨在覆盖所有的替代、改变和等价物,如同可以包含在通过后面的实施方式所限定的本发明的精神和范围内。

[0016] 下面将结合示出了本发明实施方式的附图更加全面地描述本发明。然而本发明可以以许多不同形式实现,而不解释为限制于这里所述的示出的实施方式;而且,这些实施方式提供用于使得本发明更加详尽和完整,并将向本领域技术人员完全地表达本发明的范围。全文中,类似的附图标记表示类似的元件。

[0017] 图 2 是根据本发明的泵电机的一部分的侧面剖视图。该泵电机 22 包括大致圆柱形的壳体 32,其中一堆定子叠片 34 沿着壳体 32 的内径的一部分堆叠。该定子叠片堆 34 是大致环形的元件,其外径与壳体 32 的内径接触。转子堆 36 和泵轴 38 的组合位于定子叠片堆 34 的内径内。该泵轴 38 延伸通过泵电机 32 并沿着壳体 32 的轴线 Ax 大致对齐。在所

示的实施方式中,壳体 32 的内径基本上是光滑的,其上没有凹槽或凸起部。转子叠片堆 36 附接到轴 38 上,从而转子堆 36 的旋转必然地产生轴 38 相应的旋转。具有大致环形本体的轴承 40 具有与定子叠片堆 34 的内径接触的外径和与轴 38 的外径联接的内径。轴承 40 减少了轴 38 的摩擦旋转并使该轴 38 在壳体 32 内对准。相应的绕组线圈形成在定子叠片堆 34 内,并且当被激励时,引起轴 38 旋转,以驱动相应的泵。

[0018] 图中还示出有用于在壳体 32 内锚定定子叠片堆 34 的锁定环组件 42。在所示的实施方式中,锁定环组件 42 在定子叠片堆 34 的顶部和底部均有设置。然而,本发明的范围包括具有单个锁定环组件的泵送系统。锁定环组件 42 与组成定子叠片堆 34 的一个或多个叠片 44 机械地联接。该机械的联接防止那些专门的叠片相对于锁定环组件 42 绕轴旋转。还是如图 3 所示,条带 58 位于定子叠片堆 34 的外边缘,沿着定子叠片堆 34 的长度延伸。在本实施方式中,条带 58 是薄带,其安放于由各叠片 44 的边缘上的预定径向位置处的各凹口所形成的凹槽内。该锁定环组件 42 附接到壳体 32 上,防止其在壳体内绕轴旋转,从而防止定子叠片堆 34 的密封旋转。

[0019] 图 3 是长的环组件 42 的竖直剖视图。该锁定环组件 42 包括锁定环 46,其为环状结构,其外边缘与壳体 32 的内径接触。卡环 52 被图示出为安放在形成于壳体 32 的内径和锁定环 46 的外径内的相应的通道 48、50 内。通道 48、50 与位于其内的卡环 52 的组合将锁定环 46 相对于壳体 32 锚定在设定的纵向位置。

[0020] 现在参考图 4,其中示出了单独的叠片 44 的顶视图,其具有沿着其外周形成在预定部分处的凹口 60。该锁定环 46 包括凸片部 54,凸片部 54 形成为从锁定环 46 的主体沿着壳体 32 的内径延伸,从而与插入部 60 形成锁定和联接的附接。如上所述,锁定环组件 42 可稳固到壳体 32 上。在图 3 的实施方式中,经由在锁定环 46 和壳体 32 之间的焊接 56 而提供附接。然而,也可以使用其他附接方式来将锁定环组件 42 固定在泵装置的壳体 32 内。

[0021] 图 4 中还示出了轴向地穿过每个叠片 34 的本体而形成的槽 62。电导体例如电线 64 延伸通过该定子叠片堆 34 并通过对准的槽 62。电线 64 形成定子叠片堆 34 内的绕组线圈。

[0022] 图 5 是用于根据本发明的 ESP 的泵电机的部分的分解的透视图。在该实施方式中,泵电机的组件示出为基本上相对于壳体轴线 Ax 同轴地对齐。在该透视图,示出了包括各单独的转子叠片 37 的转子堆 36,其同轴地对齐以插入定子叠片堆 34 中。所述转子叠片 36 包括代替绕组线圈的、设置在各个槽 39 中的导电杆(未示出)。

[0023] 锁定环 46 的一个实施方式中是其各个凸片部 54 垂直于锁定环 46 的平面延伸,并基本上平行于壳体轴线 Ax。凸片部 54 的长度可以从 0.25 英寸到超过 1 英寸,在一个实施方式中,该长度是大约 0.5 英寸。在锁定环 46 上的凸片部 54 可以彼此交错,并且按尺寸排布。交错的凸片部 54 的长度可以确保至少一个凸片部 54 与相应的定子叠片 44 完全接合。

[0024] 条带 58 被示出为延伸通过细长的槽,该槽由构成定子叠片堆 34 的叠片的外周上的各个凹口 60 形成。优选地,条带 58 沿着定子叠片堆 34 的整个长度延伸,并终止在上、下锁定环组件 42、43。然而,也存在其他的实施方式,例如条带 58 只沿着定子叠片堆 34 的一部分延伸。该条带 58 可以由设置在定子叠片堆 34 的外周上的槽内的单个或多个元件组成。并且尽管示出为具有大致矩形的横截面,但条带 58 可以具有其他横截面形状,例如正方形、圆形或其他已知的构造。

[0025] 可选地,定子叠片堆 34 的上部和下部的叠片中可以包括端部叠片 68,其中所述端部叠片 68 通过增加横截面质量和面积,或者通过经由材料选择的材料强度而增强。增强的端部叠片 68 的一个优点在压缩定子叠片堆的过程中实现,其中端部叠片的挠曲由于形成定子叠片堆的压缩力而减小。可选地,可以在定子叠片堆的最外部分上附接端盖 66,用以可能暴露于定子叠片堆的相应外端上的绕组线圈的元件提供保护遮挡。端盖 66 最好由弹性体材料形成,该弹性体材料可以容易地固定或移除。

[0026] 在形成根据本发明的泵电机组件的一个例子中,锁定环 46 通过卡环 52 联接到壳体 32 的下端。在将锁定环 46 插入壳体 32 之前,将卡环 52 放置和压入到形成在锁定环 46 的外周上的通道 50 中。然后锁定环 46 同轴地滑入到壳体 32 中,直至各个通道 48、50 对齐,从而允许卡环 52 扩张到形成在壳体 32 中的通道 48 内。卡环 52 的尺寸允许其同时延伸到通道 48、50 内,从而将锁定环 46 轴向地固定在壳体 32 内。然后该定子叠片堆 34 插入到壳体 32 的上端,且凹口 60 与从锁定环 46 向上延伸的凸片部 54 对齐和接合。在定子叠片堆 34 放入到壳体 32 之前或之后,条带 58 可以插入到槽内。该条带 58 可以包括沿着定子叠片堆 34 延伸的单个元件,或者是串列地放置在凹槽中的多个较短的条带。可选地,在将定子叠片堆 34 置入壳体 32 之前,条带 58 胶接到凹槽内。

[0027] 然后将具有相应的卡环 53 的上锁定环 47 插入到壳体 32 的上端。然后压紧该定子叠片堆 34,直至卡环 53 接合形成于壳体 32 上部上的通道 49,该卡环 53 轴向地将上锁定环 47 固定到壳体 32 上。在卡环 53 接合后,释放压紧力,从而允许定子叠片堆 34 轻微地膨胀,从而通过其与卡环 (52、53) 的轴向连接而拉伸壳体 32。不过卡环 52、53 并不防止锁定环 46、47 的旋转,锁定环 46、47 可以通过将锁定环 (46、47) 固定到壳体 32 上的焊接点 56、57 轴向地锚定。可以采用其他方式轴向地锚定锁定环,例如螺栓连接到壳体 32 上的向外延伸的凸片部(未示出)。这样,通过焊接到壳体上的锁定环组件和向内延伸的、与形成在叠片上的凹口相配的凸片部的组合,防止了定子叠片堆的绕轴旋转。

[0028] 用于本发明的叠片堆的长度可以从大约 5 英尺到大约 35 英尺。这样的叠片堆的直径可以从约 3.00 英寸到约 9.00 英寸。本发明可以用于泵电机,其功率范围从大约 150 马力到大约 4000 马力,该泵电机的功率范围还可以为从约 200 马力到约 3000 马力。

[0029] 需要理解的是,本发明不限于所示和所述的结构、运行、实际材料或实施方式的实际细节,变形和等价物对于本领域技术人员来说是显而易见的。在附图和说明书中,公开了本发明的示例的实施方式,尽管采用了专门的术语,它们只用作一般的和描述的意义,而不作为限定。例如,凹口的位置不限于定子叠片外周,而是可以形成为通过定子叠片的本体。相应地,本发明因此只限于后面权利要求的范围内。

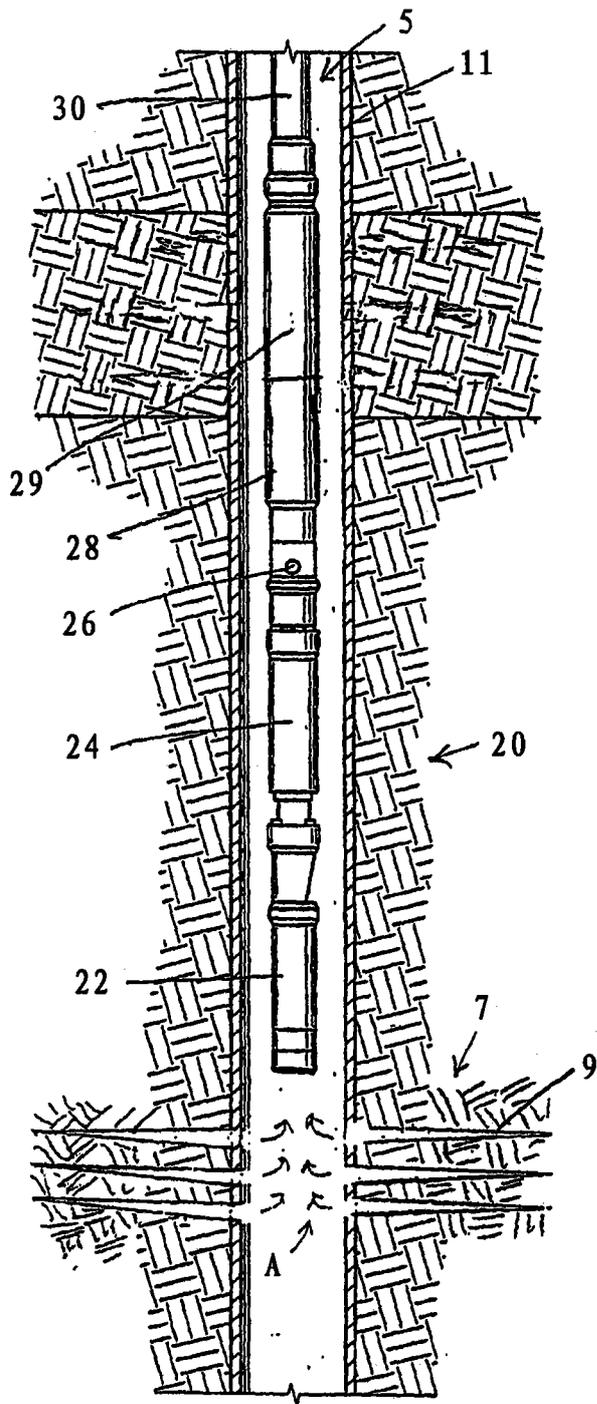


图1(现有技术)

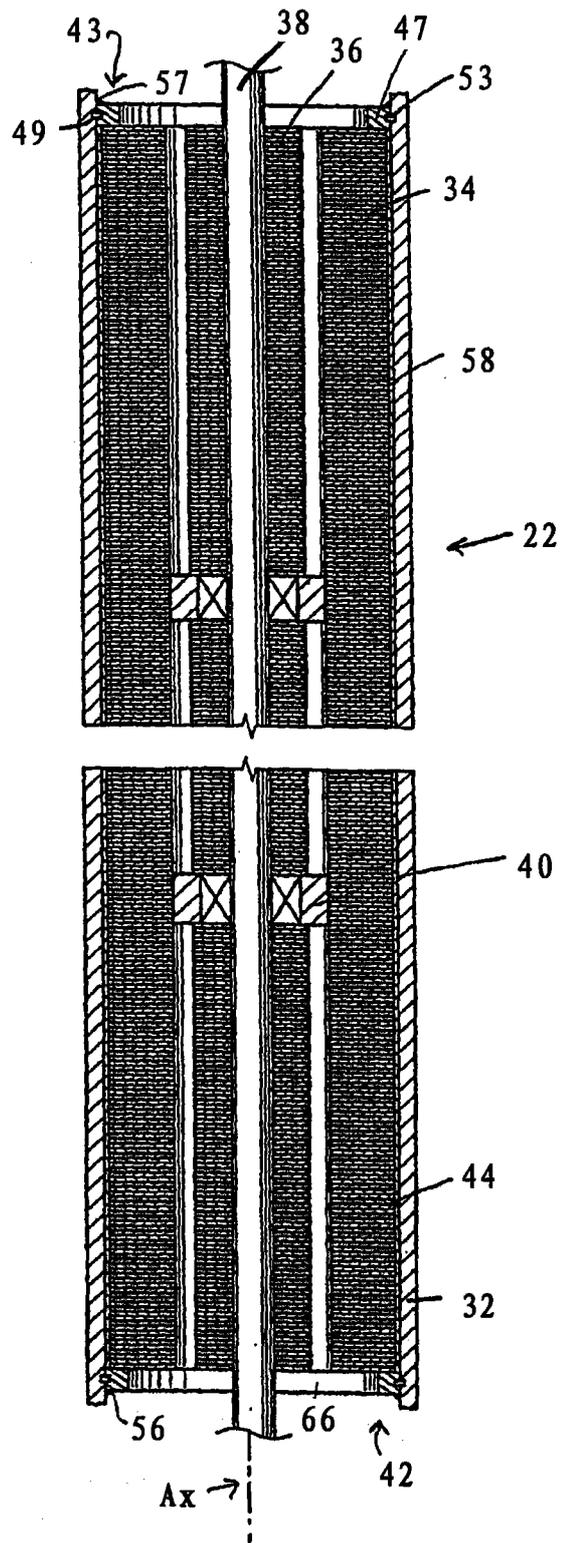


图2

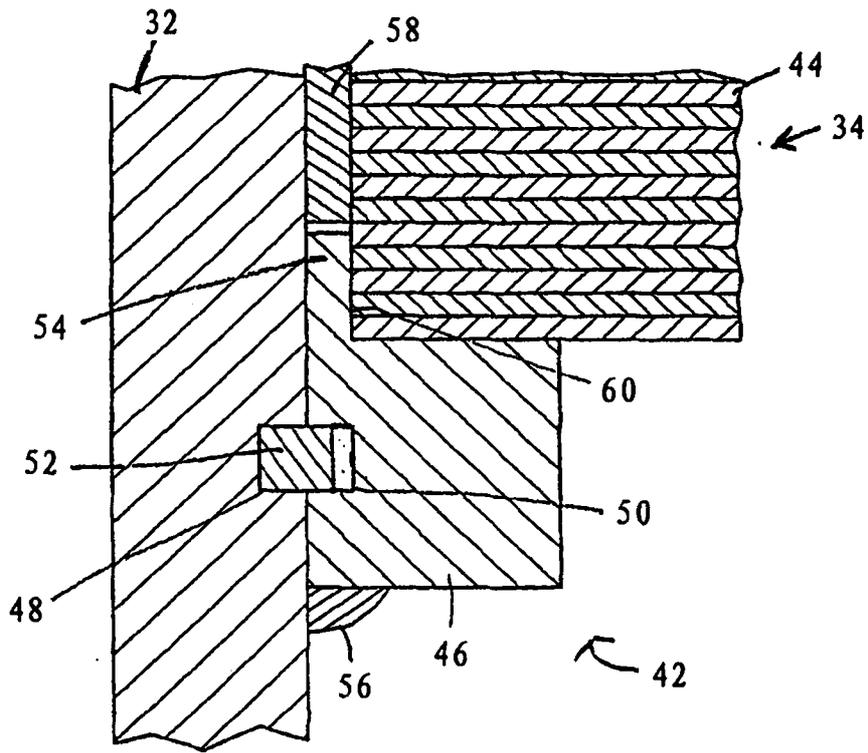


图 3

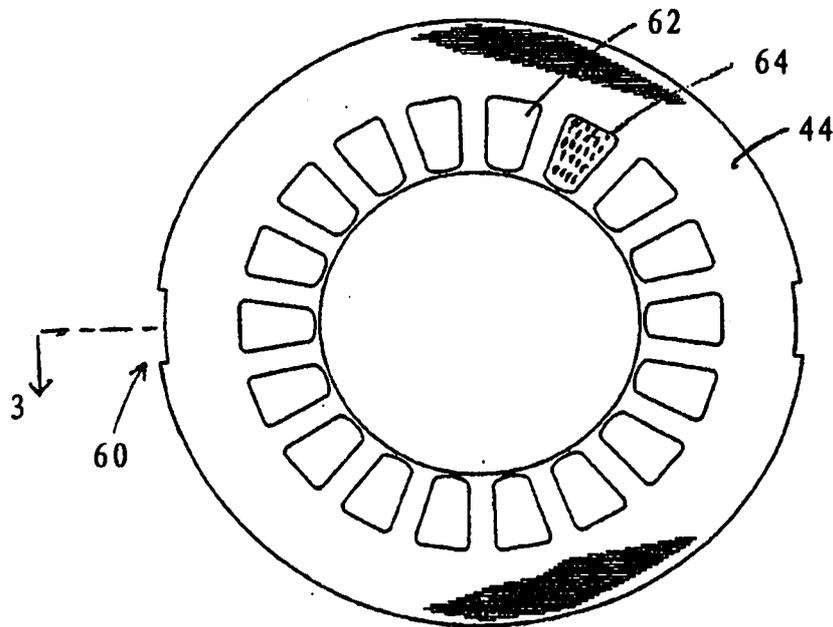


图 4

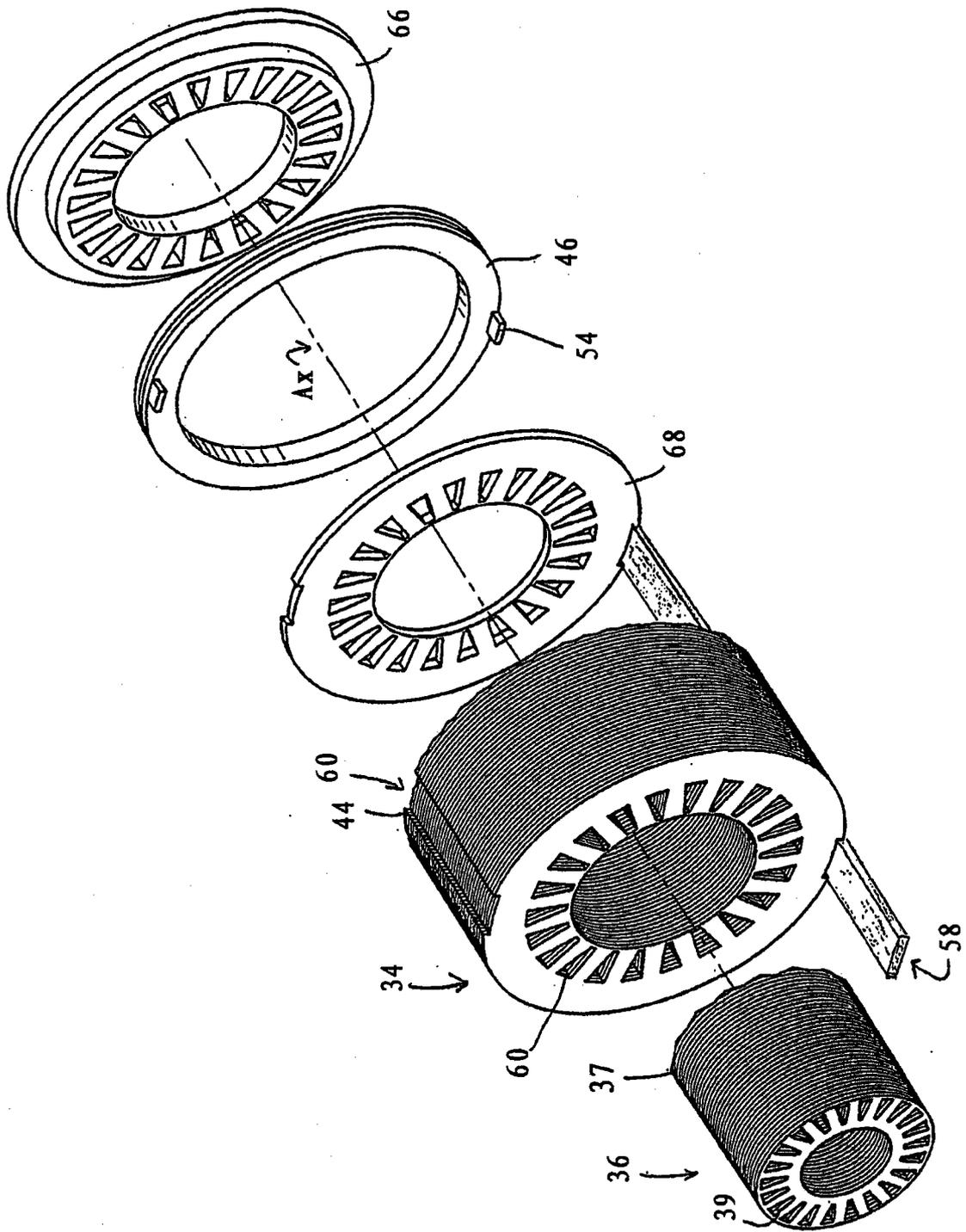


图 5